

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. März 2003 (13.03.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/021109 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷:

F04D 5/00

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE02/03170

(81) Bestimmungsstaaten (national): BR, CN, JP, KR, US.

(22) Internationales Anmelde datum:

29. August 2002 (29.08.2002)

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten BR, CN, JP, KR, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

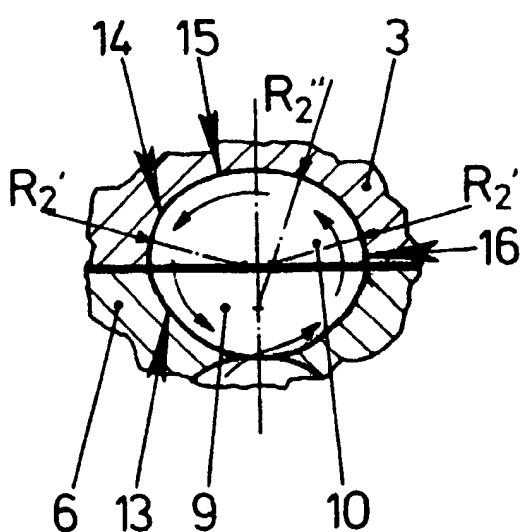
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SUPPLY PUMP

(54) Bezeichnung: FÖRDERPUMPE



WO 03/021109 A1

(57) **Abstract:** The invention relates to a supply pump embodied as a side channel pump, whereby several sections (14 - 16) forming the cross-section of a supply chamber (13) each comprise radii. The origins of the external radii are arranged on the front face of a pump housing facing the one rotor. The sections (14 - 16) comprise common tangents in the adjacent regions thereof. A particularly high efficiency for the supply pump can thus be guaranteed.

(57) **Zusammenfassung:** Bei einer als Seitenkanalpumpe ausgebildeten Förderpumpe weisen mehrere den Querschnitt einer Förderkammer (13) bildende Abschnitte (14 - 16) jeweils Radien auf. Die Ursprünge der äußeren Radien sind auf der dem einen Laufrad zugewandten Stirnseite eines Pumpengehäuses angeordnet. Die Abschnitte (14 - 16) weisen in ihren aneinandergrenzenden Bereichen jeweils gemeinsame Tangenten auf. Hierdurch lässt sich ein besonders hoher Wirkungsgrad der Förderpumpe sicherstellen.

Beschreibung

Förderpumpe

Die Erfindung betrifft eine Förderpumpe mit einem angetriebenen, sich in einem Pumpengehäuse drehenden Laufrad, mit zumindest einem Kranz Schaufelkammern, mit einem dem Kranz der Schaufelkammer in der Wandung des Pumpengehäuses gegenüberliegend angeordneten, sich von einem Einnlasskanal zu einem Auslasskanal erstreckenden teilringförmigen Kanal, wobei der Querschnitt des teilringförmigen Kanals mehrere Abschnitte aufweist.

Solche Förderpumpen werden häufig als Kraftstoffpumpen eingesetzt und sind aus der Praxis bekannt. Durch die Gestaltung des Querschnitts des teilringförmigen Kanals mit mehreren Abschnitten soll die aus dem teilringförmigen Kanal und den Schaufelkammern zusammengesetzte Förderkammer auf die darin erzeugte Zirkulationsströmung angepasst werden. Bei der aus der Praxis bekannten Förderpumpe weist zumindest einer der Abschnitte eine Fläche auf, so dass die Zirkulationsströmung einen wechselnden Abstand zur Wandung des teilringförmigen Kanals hat.

Nachteilig bei der bekannten Förderpumpe ist, dass an den Übergängen der Abschnitte und damit in den Bereichen, in denen die Zirkulationsströmung einen besonders großen Abstand zu der Wandung des teilringförmigen Kanals hat, Wirbel entstehen, die zu einer starken Verringerung des Wirkungsgrades der Förderpumpe führen.

Zur Vermeidung der Verwirbelungen ist bei einer aus der EP 0 646 727 B1 bekannten Förderpumpe der Querschnitt der Förderkammer als Teil einer Ellipse gestaltet, wobei die Tiefe des teilringförmigen Kanals kleiner als die Hälfte

der Nebenachse der Ellipse ist. Hierdurch werden flache Abschnitte im Bereich der Förderkammer vermieden. Nachteilig bei dieser Förderpumpe ist jedoch, dass Verwirbelungen im Eintrittsbereich und im Austrittsbereich der Zirkulationsströmung im teilringförmigen Kanal entstehen, da die Förderkammer insbesondere in an die Schaufelkammer angrenzenden Bereichen spitz zulaufende Taschen bildet und damit die Zirkulationsströmung einen veränderlichen Abstand zu der Wandung des teilringförmigen Kanals hat. Weiterhin ist die elliptische Gestaltung des Querschnitts des teilringförmigen Kanals nur sehr schwierig zu fertigen.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Förderpumpe der eingangs genannten Art so zu gestalten, dass Verwirbelungen in dem teilringförmigen Kanal vermieden werden und dass die Förderpumpe einen besonders hohen Wirkungsgrad hat.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass jeder der Abschnitte von einem Radius gebildet ist.

Durch diese Gestaltung lässt sich die Förderkammer einfach auf die Zirkulationsströmung des zu fördernden Mediums und dessen Viskosität anpassen. Veränderlichen Abstände zwischen der Zirkulationsströmung lassen sich jedoch einfach vermeiden. Daher werden Verwirbelungen innerhalb der Förderpumpe zuverlässig vermieden. Die erfindungsgemäße Förderpumpe hat deshalb einen besonders hohen Wirkungsgrad. Ein weiterer Vorteil dieser Gestaltung besteht darin, dass sich durch eine geeignete Wahl der Radien und der Abschnitte das Wirkungsgradoptimum auf den Arbeitspunkt der Förderpumpe legen lässt.

Zur weiteren Verringerung der Verwirbelungen innerhalb der Zirkulationsströmung trägt es gemäß einer vorteilhaf-

ten Weiterbildung der Erfindung bei, wenn die Radien der Abschnitte tangential ineinander übergehen.

Im Ein- und Austrittsbereich der Zirkulationsströmung in den teilringförmigen Kanal werden Verwirbelungen gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung zuverlässig vermieden, wenn der Ursprung der Radien der äußersten Abschnitte im wesentlichen auf der Ebene der dem Laufrad zugewandten Stirnseite des Pumpengehäuses angeordnet ist. Hierdurch sind die äußeren Abschnitte in ihren an die Schaufelkammer angrenzenden Bereichen rechtwinklig zu der Stirnseite des Laufrades angeordnet. Deshalb gelangt die Strömung verwirbelungsfrei aus den Schaufelkammern in den teilringförmigen Kanal.

Die erfindungsgemäße Förderpumpe lässt sich durch insgesamt drei bis fünf Abschnitte besonders kostengünstig fertigen.

Zur weiteren Erhöhung des Wirkungsgrades der erfindungsgemäßen Förderpumpe trägt es bei, wenn die Abschnitte zueinander symmetrisch angeordnet sind.

Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips sind mehrere davon in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig.1 eine Schnittdarstellung durch eine erfindungsgemäße Förderpumpe,

Fig.2 einen stark vergrößerten Teilschnitt im Bereich einer Förderkammer der Förderpumpe aus Figur 1,

Fig.3, 4 weitere Ausführungsformen der Förderkammer der Förderpumpe im Teilschnitt.

Figur 1 zeigt eine von einem Elektromotor 1 angetriebene, als Seitenkanalpumpe ausgebildete Förderpumpe 2. Eine solche Förderpumpe 2 lässt sich beispielsweise zur Förderung von Kraftstoff in einem heutigen Kraftfahrzeug einsetzen. Die Förderpumpe 2 hat ein zwischen zwei Gehäuseteilen 3, 4 eines Pumpengehäuses 5 angetriebenes Laufrad 6. Das Laufrad 6 ist hierfür auf einer Welle 7 des Elektromotors 1 befestigt. Die Gehäuseteile 3, 4 des Pumpengehäuses 5 werden mittels eines ringförmigen Abstandhalters 8 auf Abstand gehalten. Das Laufrad 6 hat in seinen Stirnseiten jeweils einen Kranz Schaufelkammern 9. In den Kränzen der Schaufelkammern 9 gegenüberliegenden Bereichen der Gehäuseteile 3, 4 sind teilringförmige Kanäle 10 angeordnet. Die Schaufelkammern 9 und die teilringförmigen Kanäle 10 bilden sich von einem Einlasskanal 11 zu einem Auslasskanal 12 der Förderpumpe 2 erstreckende Förderkammern 13. Bei einem Antrieb des Laufrades 6 durch den Elektromotor 1 wird ein Medium durch den Einlasskanal 11 angesaugt und über die Förderkammern zu dem Auslasskanal 12 geführt. Innerhalb der Förderkammern 13 bilden sich Zirkulationsströmungen. Zur Verdeutlichung sind in der Zeichnung die Strömungen des geförderten Mediums mit Pfeilen gekennzeichnet.

Figur 2 zeigt in einer stark vergrößerten Darstellung einen Querschnitt einer der Förderkammern 13 aus Figur 1. Die Schaufelkammern 9 im Laufrad 6 haben einen annähernd halbkreisförmigen oder halb-elliptischen Querschnitt. Der Querschnitt des teilringförmigen Kanals 10 hat drei jeweils einen Radius R_2' , R_2'' aufweisende Abschnitte 14 - 16. Der Ursprung der beiden äußeren Radien R_2' befindet sich auf der Stirnseite des Gehäuseteils 3, während der Ursprung des mittleren Radius R_2'' auf der senkrecht auf

der Stirnseite des Gehäuseteils 3 stehenden Symmetrieachsen des teilringförmigen Kanals 10 liegt. An ihren aneinander grenzenden Bereichen weisen die Abschnitte 14 - 16 jeweils eine gemeinsame Tangente auf. In der dargestellten Ausführungsform haben die beiden äußeren Radien R_2' ungefähr den Radius 1,4 Längeneinheiten, während der mittlere Radius R_2'' 1,6 beträgt.

Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der Förderkammer 13 aus Figur 1 im Querschnitt, welche sich von der aus Figur 2 dadurch unterscheidet, dass die Radien R_3' der beiden äußeren Abschnitte 14, 16 jeweils 0,3 Längeneinheiten betragen, während der mittlere Abschnitt 15 einen Radius R_3'' von 8 Längeneinheiten hat. Figur 4 zeigt ebenfalls eine weitere Ausführungsform der Förderkammer 13 aus Figur 1 im Querschnitt, bei der die Radien R_4' der äußeren Abschnitte 14, 16 jeweils 10 Längeneinheiten betragen und der mittlere Abschnitt 15 einen Radius R_4'' von 1,4 Längeneinheiten aufweist.

Patentansprüche

1. Förderpumpe mit einem angetriebenen, sich in einem Pumpengehäuse drehenden Laufrad, mit zumindest einem Kranz Schaufelkammern, mit einem dem Kranz der Schaufelkammer in der Wandung des Pumpengehäuses gegenüberliegend angeordneten, sich von einem Einlasskanal zu einem Auslasskanal erstreckenden teilringförmigen Kanal, wobei der Querschnitt des teilringförmigen Kanals mehrere Abschnitte aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder der Abschnitte (14 - 16) von einem Radius gebildet ist.
2. Förderpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Radien der Abschnitte (14 - 16) tangential ineinander übergehen.
3. Förderpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ursprung der Radien der äußersten Abschnitte (14, 16) im Wesentlichen auf der Ebene der dem Laufrad (6) zugewandten Stirnseite des Pumpengehäuses (5) angeordnet ist.
4. Förderpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** insgesamt drei bis fünf Abschnitte (14 - 16).
5. Förderpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschnitte (14 - 16) zueinander symmetrisch angeordnet sind.

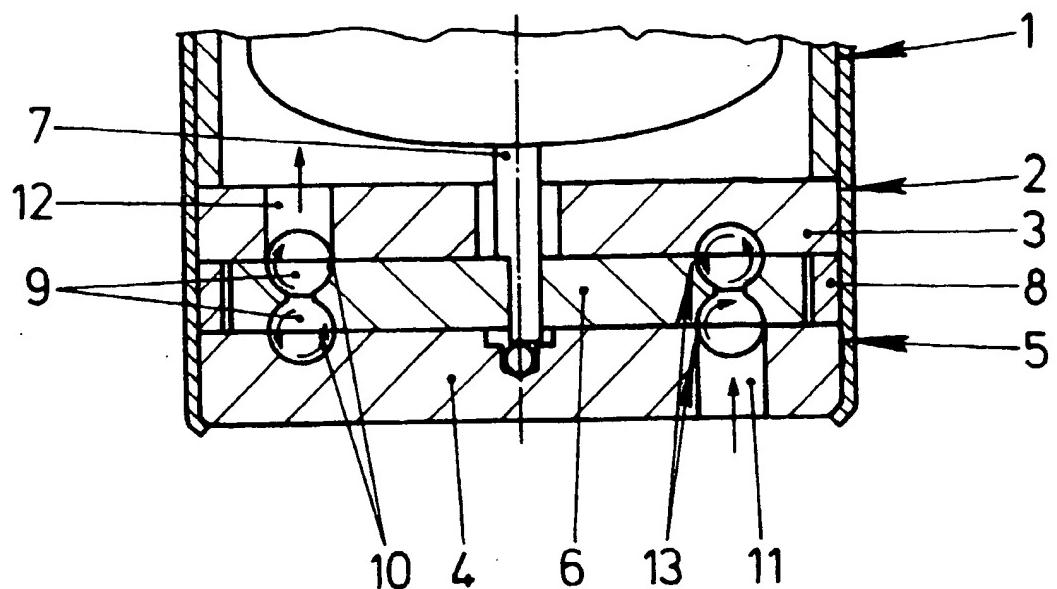


Fig. 1

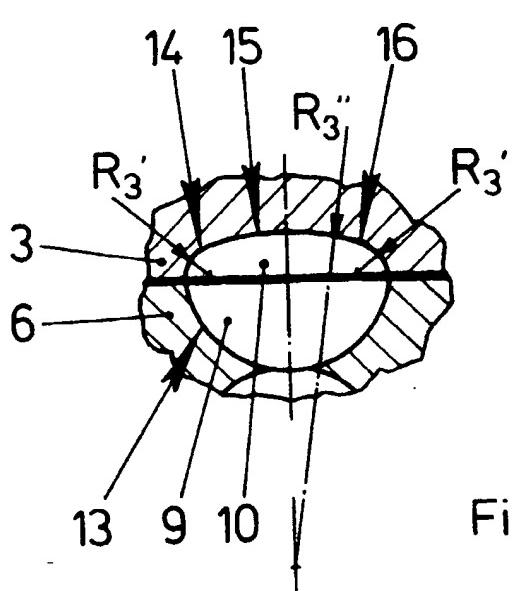


Fig. 3

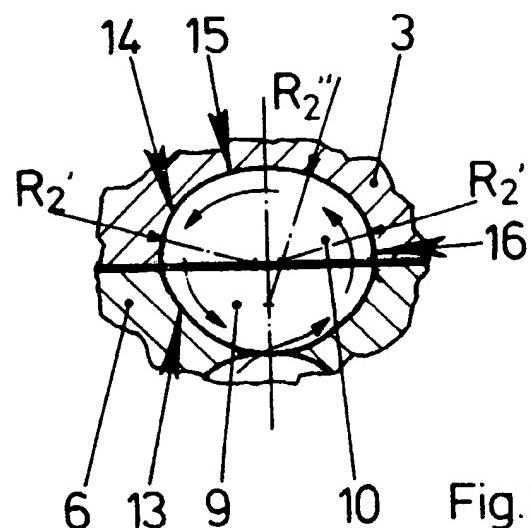


Fig. 2

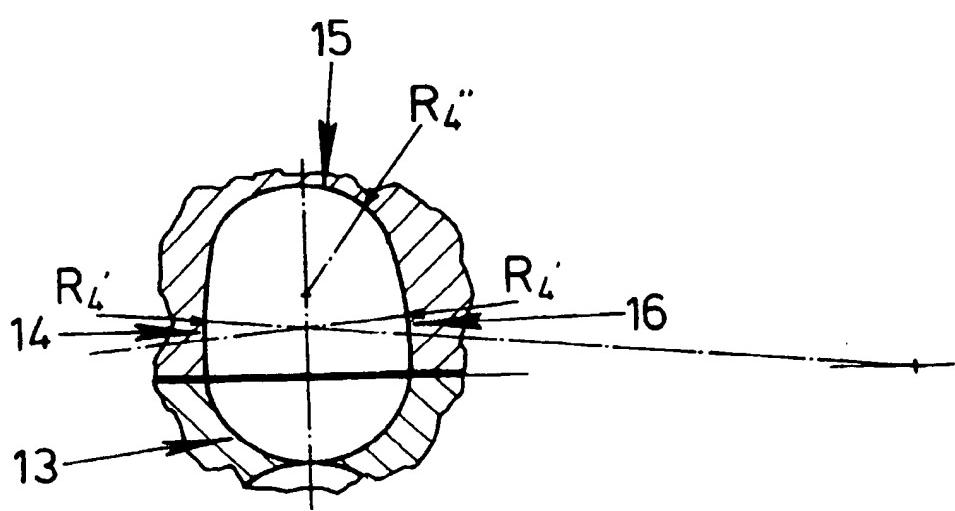


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte n al Application No

PCT/DE 02/03170

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F04D5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01 20169 A (MANNESMANN VDO AG ;WILHELM HANS DIETER (DE); BARTH HOLGER (DE); ST) 22 March 2001 (2001-03-22) page 1, line 1 -page 4, line 4 ---	1-5
X	EP 0 070 529 A (SCHWEINFURTER FRIEDRICH) 26 January 1983 (1983-01-26) page 2, paragraph 2 -page 4, paragraph 2; figure 5 ---	1-5
A	EP 0 646 727 A (FORD MOTOR CO) 5 April 1995 (1995-04-05) cited in the application column 1, line 48 -column 2, line 28 ---	1-5

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 January 2003

Date of mailing of the international search report

29/01/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fistas, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte
rial Application No
PCT/DE 02/03170

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 270 (M-344), 11 December 1984 (1984-12-11) & JP 59 141795 A (NIPPON DENSO KK), 14 August 1984 (1984-08-14) abstract --- A PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31 July 1997 (1997-07-31) & JP 09 079168 A (UNISIA JECS CORP), 25 March 1997 (1997-03-25) abstract -----	1
		1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l Application No
PCT/DE 02/03170

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 0120169	A	22-03-2001	DE	19943261 A1	15-03-2001
			AU	7903700 A	17-04-2001
			BR	0007089 A	07-08-2001
			CN	1321224 T	07-11-2001
			WO	0120169 A1	22-03-2001
			EP	1131560 A1	12-09-2001
			US	6481958 B1	19-11-2002
EP 0070529	A	26-01-1983	DE	3128372 A1	03-02-1983
			EP	0070529 A1	26-01-1983
EP 0646727	A	05-04-1995	US	5375971 A	27-12-1994
			DE	69407248 D1	22-01-1998
			DE	69407248 T2	02-04-1998
			EP	0646727 A1	05-04-1995
			ES	2110699 T3	16-02-1998
			JP	7167082 A	04-07-1995
JP 59141795	A	14-08-1984	NONE		
JP 09079168	A	25-03-1997	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/03170

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F04D5/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprässtoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F04D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprässtoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01 20169 A (MANESMANN VDO AG ; WILHELM HANS DIETER (DE); BARTH HOLGER (DE); ST) 22. März 2001 (2001-03-22) Seite 1, Zeile 1 -Seite 4, Zeile 4 ---	1-5
X	EP 0 070 529 A (SCHWEINFURTER FRIEDRICH) 26. Januar 1983 (1983-01-26) Seite 2, Absatz 2 -Seite 4, Absatz 2; Abbildung 5 ---	1-5
A	EP 0 646 727 A (FORD MOTOR CO) 5. April 1995 (1995-04-05) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 48 -Spalte 2, Zeile 28 ---	1-5 -/-

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. Januar 2003	29/01/2003
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Fistas, N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte	nales Aktenzeichen
PCT/DE 02/03170	

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 270 (M-344), 11. Dezember 1984 (1984-12-11) & JP 59 141795 A (NIPPON DENSO KK), 14. August 1984 (1984-08-14) Zusammenfassung ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31. Juli 1997 (1997-07-31) & JP 09 079168 A (UNISIA JECS CORP), 25. März 1997 (1997-03-25) Zusammenfassung -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/03170

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0120169	A	22-03-2001	DE	19943261 A1		15-03-2001
			AU	7903700 A		17-04-2001
			BR	0007089 A		07-08-2001
			CN	1321224 T		07-11-2001
			WO	0120169 A1		22-03-2001
			EP	1131560 A1		12-09-2001
			US	6481958 B1		19-11-2002
EP 0070529	A	26-01-1983	DE	3128372 A1		03-02-1983
			EP	0070529 A1		26-01-1983
EP 0646727	A	05-04-1995	US	5375971 A		27-12-1994
			DE	69407248 D1		22-01-1998
			DE	69407248 T2		02-04-1998
			EP	0646727 A1		05-04-1995
			ES	2110699 T3		16-02-1998
			JP	7167082 A		04-07-1995
JP 59141795	A	14-08-1984	KEINE			
JP 09079168	A	25-03-1997	KEINE			